

5 Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

15 Beim Giessen zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen werden Dichtplatten gegen die Stirnflächen der Giessrollen angestellt, um die Metallschmelze zwischen den Rollen einzugrenzen und zu halten. Meist werden die feuerfesten Dichtplatten gegen die drehenden Giessrollen gepresst. Die Dichtflächen werden dabei einem hohen Verschleiss ausgesetzt. Im Bereich der

20 Dichtkanten kann es zu unerwünschten partiellen Erstarrungen kommen, die ihrerseits zur Beschädigung der Dichtplatten entlang der Rollenkanten führen. Die Auswaschungen bzw. Abtragungen der Dichtplatten im Kantenbereich der Giessrollen führen zu schlechten Giesskanten des Metallbandes und zu Finnen-Bildungen in diesem Bereich. Das hieraus entstehende Metallband mit möglichen Finnen kann einerseits weitere Abtragungen an den Dichtplatten verursachen, anderseits können Kantenrisse im Metallband entstehen, die substantielle Besäumschnitte unumgänglich machen und somit Ausbringungsverluste zur Folge haben, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens beeinträchtigt wird.

25

30 Es sind Bandgiessmaschinen bekannt, bei denen die Seitenabdichtungen in horizontaler oder vertikaler Richtung oszilliernd bewegt oder gedreht werden, um den ungleichmässigen Verschleiss der Dichtplatten zu vermindern und ein Kleben des entstehenden Metallbandes zu verhindern. Es besteht jedoch auch bei diesen Lösungen nach wie vor die Gefahr, dass mögliche partielle Erstarungen, die im Bereich der Rollenkanten entstehen können, zwischen die

35 Dichtplatte und die Rollenstirnseite geschoben werden und dort partielle Abtragung einerseits und Bandkantenfehler anderseits bewirken.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der ein-  
gangs genannten Art vorzuschlagen sowie eine Vorrichtung zum Durchführen  
des Verfahrens zu schaffen, mit denen die Bandkantenqualität wesentlich ver-  
bessert und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gesteigert werden kann.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen  
des Anspruches 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des An-  
spruches 9 gelöst.

15 Bevorzugte Weitergestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens und der  
erfindungsgemässen Vorrichtung bilden den Gegenstand der abhängigen An-  
sprüche.

20 Dadurch, dass erfindungsgemäss die Dichtplatten während des Giessbetriebs  
oszillierend in und gegen die Umlaufrichtung der Giessrollen bewegt werden,  
wobei die Bewegung abwechselnd entlang der einen oder der anderen Giess-  
rollenkante erfolgt, können die partiellen Erstarrungen in ihrer Entstehung weit-  
gehend verhindert und allenfalls abgestreift werden, und das entstehende Me-  
tallband erhält saubere Bandkanten. Bandkantenrisse sowie starke Abnut-  
zungerscheinungen an den Dichtplatten werden vermieden, wodurch die Wirt-  
schaftlichkeit des Verfahrens gesteigert wird (Ausbringungsverluste durch sub-  
stantielle Besäumschnitte entfallen, und es sind längere Giesssequenzen mög-  
lich).

30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 In perspektivischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer  
Vorrichtung zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Sei-  
35 tenabdichtungen einer Rollen-Bandgiessmaschine;

5      Fig. 2      einen Teil der Rollen-Bandgiessmaschine mit der Vorrichtung nach  
Fig. 1 in einem Schnitt;

Fig. 3      einen Teil der Rollen-Bandgiessmaschine mit der Vorrichtung nach  
Fig. 1 in Seitenansicht;

Fig. 4      schematisch eine Seitenabdichtung;

10     Fig. 5      schematisch die Seitenabdichtung nach Fig. 4 während der oszillie-  
renden Bewegung entlang einer ersten Giessrollenkante;

Fig. 6      schematisch die Seitenabdichtung nach Fig. 4 während der oszillie-  
renden Bewegung entlang einer zweiten Giessrollenkante

Fig. 7      einen unteren Teil der Vorrichtung nach Fig. 1 in perspektivischer  
15     Darstellung und im Teilschnitt;

Fig. 8      den Teil nach Fig. 7 in Draufsicht;

Fig. 9      einen oberen Teil der Vorrichtung nach Fig. 1 in perspektivischer  
Darstellung und im Teilschnitt;

Fig. 10     den Teil nach Fig. 9 in Draufsicht; und

20     Fig. 11     in perspektivischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer  
Vorrichtung zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Sei-  
tenabdichtungen einer Rollen-Bandgiessmaschine.

In Fig. 1 bis 3 ist eine Vorrichtung 1 zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Seitenabdichtungen 2 einer Rollen-Bandgiessmaschine dargestellt, die für die Erzeugung eines Metallbandes durch einen kontinuierlichen Einguss von Metallschmelze zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen vorgesehen ist. Die Giessrollen sind aus Fig. 2 ersichtlich und dort mit Bezugsziffern 3, 4 bezeichnet. Zwei zu beiden Stirnseiten der Giessrollen 3, 4 angeordnete Seitenabdichtungen 2 begrenzen den Giessspalt in seiner Länge und bestimmen somit die Breite des zu erzeugenden Metallbandes. Es ist je eine Vorrichtung 1 für die jeweilige Seitenabdichtung 2 vorgesehen.

Die Seitenabdichtungen 2 umfassen jeweils eine in einem Halterahmen 2a untergebrachte feuerfeste Dichtplatte 2b (vgl. Fig. 3), die mittels einer an sich bekannten und daher weiter nicht näher beschriebenen Anstellvorrichtung 5 ge-

5 gen die Stirnflächen 3a, 4a der Giessrollen 3, 4 anstellbar ist. Die Anstellvorrich-  
tung 5 ist auf einem Rahmen 6 angeordnet. Der Anstellvorrichtung 5 ist eine  
Grundplatte 10 der Vorrichtung 1 zugeordnet. An der Grundplatte 10 einerseits  
und am Halterahmen 2a der Seitenabdichtung 2 anderseits ist je eine gabelför-  
mige Halterung 11, 12 angebracht, deren vertikal verlaufende Schenkel jeweils  
10 mit einem horizontal gerichteten Querbolzen 13, 14 miteinander verbunden  
sind. An den beiden Querbolzen 13, 14 ist eine im wesentlichen vertikal orien-  
tierte Kolben/Zylinder-Einheit angesetzt, die in einer zur Grundplatte 10 und zu  
der Seitenabdichtung 2 parallelen, vertikalen Ebene leicht verschwenkbar ist,  
wzu die Innenflächen der Schenkel an beiden Halterungen 11, 12 beispiels-  
15 weise leicht konvex ausgebildet sein können. Die in einer nicht dargestellten  
Weise mit einem Antrieb wirkverbundene Kolben/Zylinder-Einheit ist dazu be-  
stimmt, mit ihrer Hub-/Senkbewegung der Seitenabdichtung 2 eine oszillierende  
Bewegung zu erteilen, die jedoch erfindungsgemäss nicht vertikal, sondern in  
und gegen die Umlaufrichtung U<sub>3</sub> bzw. U<sub>4</sub> (Fig. 2) der Giessrollen 3, 4 verläuft,  
20 und zwar abwechslungsweise entlang der einen oder der anderen Giessrollen-  
kante 3k bzw. 4k, wie in Fig. 5 und Fig. 6 veranschaulicht. So wird - wie in Fig. 4  
und 5 angedeutet - jeder Punkt des sogenannten Dichthaltebereiches 7 der  
Dichtplatte 2b aus einer neutralen Position c in eine oszillierende Bewegung am  
Umfang eines Kreises mit Zentrum D<sub>3</sub> (Drehachse der Giessrolle 3) und mit  
25 dem Rollenradius a in Umlaufrichtung U<sub>3</sub>, d.h. in der Giessrichtung, bis zum  
unteren Totpunkt d und rückwärts, gegen die Umlaufrichtung U<sub>3</sub>, bis zum obe-  
ren Totpunkt b, versetzt. Fig. 6 verdeutlicht, dass auch jeder Punkt des Dicht-  
haltebereiches 7 aus einer neutralen Position f am Umfang eines Kreises mit  
Zentrum D<sub>4</sub> (Drehachse der Giessrolle 4) und mit dem Rollenradius a in Um-  
30 laufrichtung U<sub>4</sub> zwischen einem unteren Totpunkt g und einem oberen Totpunkt  
e oszillieren kann.

Um die durch die Kolben/Zylinder-Einheit erzeugte oszillierende Hub-  
/Senkbewegung in die erfindungsgemässen, vorstehend beschriebene oszillie-  
35 rende Bewegung der Seitenabdichtung 2 umzusetzen, sind der Seitenabdich-  
tung 2 einerseits und der ortsfesten Grundplatte 10 anderseits Führungsele-

5 mente zugeordnet, deren ein erster Teil zum Lenken der Seitenabdichtung 2 entlang der einen Giesrollenkante 3k und ein zweiter Teil zum Lenken der Seitenabdichtung 2 entlang der anderen Giesrollenkante 4k vorgesehen ist. Ferner sind Verstellmittel vorhanden, mittels welcher der erste oder der zweite Teil der Führungselemente abwechselnd in Einsatz gebracht werden kann. Diese Führungselemente sowie die Verstellmittel werden nun im folgenden anhand der  
10 Fig. 1 bis 3 sowie auch Fig. 7 bis 10 näher erläutert.

An der Grundplatte 10 sind drei Positionszylin-  
15 der 20, 23, 24 (vgl. Fig. 1 und 3) angebracht, vorzugsweise angeschraubt, von denen einer, der Positionszylin-  
der 20, im unteren Bereich der Vorrichtung 1 angeordnet ist, derart, dass seine Achse im Bereich des Giesspaltes, d.h. im wesentlichen in einer den beiden Giessrollenachsen D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> gemeinsamen Ebene verläuft. Die beiden anderen Positionszyylinder 23, 24 sind im oberen Bereich der Vorrichtung 1 symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Grundplatte 10 bzw. der Seitenabdichtung 2 posi-  
20 tioniert, d.h. sie sind dem erweiterten Bereich der Seitenabdichtung 2 zugeord-  
net und befinden sich zu beiden Seiten der gabelförmigen Halterung 11 für die Kolben/Zylinder-Einheit.

Der untere Positionszyylinder 20 ist mit einer Halterung 25 für zwei einander zu-  
25 gewandte, rechtwinklig zum Positionszyylinder 20 horizontal angeordnete Füh-  
rungszyylinder 33, 34 versehen, deren verstellbare Kolben 33a, 34a jeweils als Träger für eine Führungsrolle 35, 36 dienen. Wie auch aus Fig. 9 und 10 er-  
sichtlich, sind die Führungsrollen 35, 36 auf Bolzen 35a, 36a drehbar gelagert,  
die rechtwinklig zu den Kolben 33a, 34a gerichtet und mit diesen verbunden  
30 sind. Mittels der Kolben 33a, 34a sind die Führungsrollen 35, 36 an eine an der Seitenabdichtung 2 bzw. an ihrem Halterahmen 2a montierte, vorzugsweise angeschraubte untere Kreisführung 40 von beiden Seiten andrückbar. Die Kreisführung 40 weist im Querschnitt gerundete Aussen- bzw. Führungsflächen 41, 42 auf, die mit entsprechend geformten Umfangsflächen 35u, 36u der Füh-  
35 rungsrollen 35, 36 zusammenwirken. Der untere Positionszyylinder 20 sowie die

5 untere Kreisführung 40 sind unterhalb der unteren Halterung 12 für die Kolben/Zylinder-Einheit 15 angeordnet.

Auch an den oberen Positionszylin dern 23, 24 ist jeweils ein Führungszylinder 43, 44 (vgl. insbesondere Fig. 2) gehalten, dessen Kolben 43a, 44a jeweils als

10 Träger für eine Führungsrolle 45, 46 dient. Die Führungsrollen 45, 46 sind wiederum auf zu den Kolben 43a, 44a rechtwinkligen Bolzen 45a, 46a drehbar gelagert (vgl. Fig. 7 und 8). An der Seitenabdichtung 2 bzw. ihrem Halterahmen 2a sind im oberen Bereich zwei obere Kreisführungen 51, 52 angebracht, vorzugsweise angeschraubt, die jeweils mit einer seitlichen, zur Aussenkante der  
15 Seitenabdichtung 2 gerichteten Führungsfläche 53, 54 versehen sind. Die im Querschnitt nach aussen gewölbten, gerundeten Führungsflächen 53, 54 wirken jeweils mit entsprechend geformten Umfangsflächen 45u, 46u der Führungsrollen 45, 46 zusammen.

20 Die oberen Kreisführungen 51, 52 sind derart angeordnet, dass ihre Führungsflächen 53, 54 jeweils am Umfang des bereits erwähnten Kreises mit dem Radius a und Zentrum D<sub>3</sub> (Kreisführung 51) bzw. D<sub>4</sub> (Kreisführung 52) liegen. Am Umfang des jeweiligen Kreises befindet sich auch die jeweilige Aussenfläche 41 bzw. 42 der unteren Kreisführung 40. Die oberen Führungszylinder 43, 44 sind  
25 derart gerichtet, dass bei der Verstellung ihrer Kolben 43a, 44a die Führungsrollen 45, 46 rechtwinklig zu den entsprechenden Führungsflächen 53, 54 verstellt und in einen tangentialen Kontakt mit diesen gebracht werden können. Wie bereits erwähnt, werden erfindungsgemäß abwechselungsweise Kolben 33a, 43a und Kolben 34a, 44a betätigt und somit abwechselungsweise die Führungsrollen  
30 35, 45 an Führungsflächen 41, 53 und Führungsrollen 36, 46 an Führungsflächen 42, 54 angedrückt, wodurch die oszillierende Hub/Senkbewegung der Kolben/Zylinder-Einheit 15 abwechselungsweise die Seitenabdichtung 2 in Oszillation nach Fig. 5 und in Oszillation nach Fig. 6 versetzt.

5 Statt einer einzigen unteren Kreisführung 40 mit zwei Aussenflächen 41, 42 könnten selbstverständlich auch zwei getrennte Kreisführungen mit je einer Aussenfläche am Halterahmen 2a montiert sein.

Anstelle der Kolben/Zylinder-Einheit 15 könnte durchaus auch eine andere her-  
10 kömmliche Antriebseinheit für die Auf- und Abbewegungen Einsatz finden.

Die Oszillationsfrequenz kann variiert werden, wobei die Bewegung der Seiten-  
abdichtungen 2 bzw. der in diesen integrierten feuerfesten Dichtplatten 2b in  
Umlaufrichtung U<sub>3</sub> bzw. U<sub>4</sub> der Giessrollen 3, 4, d.h. in der Giessrichtung, leicht  
15 schneller, gleich schnell oder aber auch wesentlich langsamer sein kann als die  
Bewegung der sich drehenden Oberfläche der Giessrollen 3, 4. Mit anderen  
Worten: es kann sich um einen minimalen Vorlauf, einen Gleichlauf oder einen  
evtl. sogar substantiellen Nachlauf handeln.

20 Die Bewegung der Dichtplatten 2b gegen die Umlaufrichtung U<sub>3</sub> bzw. U<sub>4</sub> der  
Giessrollen 3, 4, d.h. die Rückzugsbewegung, kann im Vergleich zu der vorste-  
hend erwähnten Giessrichtungsbewegung schneller, gleich schnell oder auch  
wesentlich langsamer erfolgen.

25 Die Oszillationsfrequenz kann in Abhängigkeit der Giessgeschwindigkeit variie-  
ren. Für eine einfache Steuerung kann die Oszillationsfrequenz jedoch auch  
anhand einer üblichen Giessgeschwindigkeit festgelegt werden.

Der Hub der Dichtplatten 2b kann mit Vorteil ± 0.5 bis ± 10 mm betragen und  
30 mit einer Geschwindigkeit gefahren werden, die während der Giessrichtungs-  
bewegung bis zu 10% schneller und während der Rückzugsbewegung bis zu 10  
Mal langsamer sein kann.

Dadurch, dass erfindungsgemäß die Seitenabdichtungen 2 bzw. die in diesen  
35 integrierten feuerfesten Dichtplatten 2b während des Giessbetriebs oszillierend

5 in und gegen die Umlaufrichtung  $U_3$  bzw.  $U_4$  der Giessrollen 3, 4 bewegt werden, wobei die Bewegung abwechselnd entlang der einen oder der anderen Giessrollenkante  $3k$ ,  $4k$  erfolgt, können die partielle Erstarrungen in ihrer Entstehung weitgehend verhindert und allenfalls abgestreift werden, und das entstehende Metallband erhält saubere Bandkanten. Die Bandkantenrisse sowie  
10 starke Abnutzungserscheinungen an den Dichtplatten 2b werden vermieden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gesteigert wird (Ausbringungsverluste durch substantielle Besäumschnitte entfallen, und es sind längere Giesssequenzen möglich).

15 In Fig. 11 ist eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung 1' zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Seitenabdichtungen einer Rollen-Bandgiessmaschine dargestellt. Sie weist wiederum eine ortsfeste Grundplatte 100 auf, gegenüber welcher eine weitere, mit der Seitenabdichtung verbundene Platte 102 beweglich angeordnet ist. Die Seitenabdichtung selber ist in Fig. 11  
20 nicht dargestellt, die Platte 102 wird jedoch an dem bereits erwähnten, eine Dichtplatte aufnehmenden Halterahmen der Seitenabdichtung angebracht.

Die bewegliche Platte 102 weist an ihrem Außenumfang zwei seitliche Führungsflächen 103, 104 auf, die jeweils am Umfang eines Kreises mit dem  
25 Giessrollenradius  $a$  und einem der Drehachse der jeweiligen Giessrolle 3 bzw. 4 entsprechendem Zentrum  $D_3$  bzw.  $D_4$  (siehe Fig. 4 und Fig. 5) liegen. Die Führungsflächen 103, 104 sind mit zwei an der ortsfesten Grundplatte 100 angebrachten, symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Grundplatte angeordneten Führungsrollenpaaren 105, 106, 107, 108 wirkverbunden, von denen ein  
30 Führungsrollenpaar 105, 106 in einem unteren und das andere Führungsrollenpaar 107, 108 in einem oberen, erweiterten Bereich angeordnet sind.

Im oberen Bereich der beweglichen Platte 102 ist eine zu ihrer vertikalen Mittel-ebene symmetrische Aussparung 110 vorhanden, in welche von hinten, durch  
35 die Grundplatte 100 hindurch, zwei Exzenter 111, 112 hineinragen. Die Exzenter 111, 112 können von einem aus der Zeichnung nicht ersichtlichen und sich

5 ausserhalb des heissen Bereiches befindenden Antrieb über eine Antriebswelle  
113 und ein Zahnradgetriebe 114, 115; 116, 117 gegenläufig angetrieben wer-  
den Das Zahnrad 114 ist auf der Antriebswelle 113 angeordnet, das mit diesem  
im Eingriff stehende Zahnrad 115 sitzt auf einer dem einen Exzenter 111 zuge-  
ordneten und in einer Halterung 120 gelagerten Welle, auf der auch ein weite-  
10 res Zahnrad 116 angeordnet ist, welches mit einem den anderen Exzenter 112  
antreibenden Zahnrad 117 im Eingriff steht.

Die beiden Exzenter 111, 112 und die Innenflächen der Aussparung 110 sind  
formschlüssig derart aufeinander abgestimmt, dass bei der Rotation der Exzen-  
15 ter 111, 112 die bewegliche Platte 102 mit ihren Führungsflächen 103, 104 zwar  
im ständigen Kontakt mit den unteren Führungsrollen 105, 106 verbleibt, jedoch  
abwechselnd an die eine oder die andere obere Führungsrolle 107, 108 ange-  
drückt wird. Somit führt die Platte 102 und mit ihr die Seitenabdichtung eine Art  
20 oszillierende V-Bewegung, abwechselnd entlang der einen oder der anderen  
Giessrollenkante 3k bzw. 4k. Der Hub der Dichtplatten kann vorzugsweise zwi-  
schen 0 und 1 mm bis zwischen 0 und 20 mm betragen.

Die Seitenabdichtung mit der beweglichen Platte 102 sowie die Grundplatte 100  
mit der Halterung 120 und den darin gelagerten Zahnrädern 115, 116, 117 bil-  
25 den eine Einheit, die nach dem Vorheizen von unten zum fixen Antrieb bzw.  
zum auf der Antriebswelle 113 angeordneten Zahnrad 114 eingefahren wird,  
wobei das Zahnrad 115 mit dem fixen Zahnrad 114 in Eingriff gebracht wird.

Im Prinzip könnten die beiden oberen Führungsrollen 107, 108 gemäss Fig. 11  
30 weggelassen und die Führung der beweglichen Platte 102 durch die beiden in  
der Aussparung 110 eingreifenden Exzenter 111, 112 übernommen werden.  
Die Platte 102 wäre dann einerseits durch diese Exzenter 111, 112 gehalten  
und geführt und andererseits durch die beiden am unteren Ende befindlichen  
Führungsrollen 105, 106.

- 5 Zusätzlich kann zwischen der Platte 102 und der Grundplatte 100 ein Federorgan, vorteilhaft eine Druckfeder, angeordnet sein, welche bewirkt, dass die bewegliche Platte 102 mit den Innenflächen ihrer Aussparung 110 stets nach unten gegen die Exzenter angedrückt ist, so dass ein spielfreies formschlüssiges Anliegen der Exzenter gewährleistet ist.

5

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines

10 Metallbandes durch einen kontinuierlichen Einguss von Metallschmelze zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen (3, 4), gegen deren Stirnflächen (3a, 4a) zur seitlichen Begrenzung des Giesspaltes Dichtplatten (2b) angestellt werden, wobei die Dichtplatten (2b) während des Giessbetriebs in eine oszillierende Bewegung quer zu der Achsrichtung

15 der Giessrollen (3, 4) versetzt werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtplatten (2b) oszillierend in und gegen die Umlaufrichtung ( $U_3$  bzw.  $U_4$ ) der Giessrollen (3, 4) bewegt werden, wobei die Bewegung abwechselnd entlang der einen oder der anderen Giessrollenkante (3k bzw.

20 4k) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oszillationsfrequenz der Dichtplatten (2b) variierbar ist.

25

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oszillationsfrequenz in Abhängigkeit der Giessgeschwindigkeit festgelegt wird.

30

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bewegung der Dichtplatten (2b) in der Umlaufrichtung ( $U_3$  bzw.  $U_4$ ) der jeweiligen Giessrolle (3 bzw. 4), d.h. in der Giessrichtung, etwas schneller, gleich schnell oder wesentlich langsamer ist als die Bewegung der sich drehenden Oberfläche der Giessrollen (3, 4).

5

5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Bewegung der Dichtplatten (2b) gegen die Umlaufrichtung ( $U_3$  bzw.  $U_4$ ) der jeweiligen Giessrolle (3 bzw. 4), d.h. gegen die Giessrichtung, schneller, gleich schnell oder wesentlich langsamer ist als die Bewegung in der Umlaufrichtung ( $U_3$  bzw.  $U_4$ ), d.h. in der Giessrichtung.
- 10  
15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Hub der Dichtplatten (2b)  $\pm 0.5$  bis  $\pm 10$  mm beträgt.
- 20  
25 7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Hub der Dichtplatten (2b) mit einer Geschwindigkeit vollzogen wird, die während der Giessrichtungsbewegung bis zu 10% schneller ist.
- 30  
35 8. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Hub der Dichtplatten (2b) mit einer Geschwindigkeit vollzogen wird, die während der Rückzugsbewegung gegen die Giessrichtung bis zu 10 Mal langsamer ist.
9. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit je einer Antriebseinheit (15) zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an je einer die jeweilige Dichtplatte (2b) aufnehmenden Seitenabdichtung (2),  
dadurch gekennzeichnet,  
dass jeder Seitenabdichtung (2) einerseits und einer benachbarten ortsfesten Grundplatte (10; 100) anderseits Führungselemente (40, 41, 42, 51, 52; 35, 36, 45, 46, 103, 104, 105, 106, 107, 108) zugeordnet sind, deren

5 ein erster Teil (41, 51; 35, 45; 103, 105, 107) zum Lenken der Seitenabdichtung (2) entlang der einen Giesrollenkante (3k) und ein zweiter Teil (42, 52; 36, 46; 104, 106, 108) zum Lenken der Seitenabdichtung (2) entlang der anderen Giesrollenkante (4k) vorgesehen ist, wobei Verstellmittel (33, 33a; 34, 34a; 43, 43a; 44, 44a; 110, 11, 112) vorhanden sind, mittels welcher der erste oder der zweite Teil der Führungselemente (41, 42, 51, 52; 35, 36, 45, 46, 103, 104, 105, 106, 107, 108) abwechselnd in Einsatz  
10 bringbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass die der Seitenabdichtung (2) zugeordneten Führungselemente (40, 51, 52) als Kreisführungen (41, 42, 53, 54) ausgebildet sind, von denen mindestens eine in einem unteren, dem Giessspalt entsprechenden Bereich und zwei in einem oberen, erweiterten Bereich der Seitenabdichtung (2) angeordnet sind, derart, dass ihre zu den Aussenkanten der Seitenabdichtung (2) gerichteten Führungsflächen (41, 42 bzw. 53, 54) jeweils am Umfang eines Kreises mit dem Giessrollenradius (a) und einem der Drehachse der jeweiligen Giessrolle (3 bzw. 4) entsprechendem Zentrum ( $D_3$  bzw.  $D_4$ ) liegen.  
20  
25

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die der Grundplatte (10) zugeordneten Führungselemente als mit den Führungsflächen (41, 42 bzw. 53, 54) in Kontakt bringbare Führungsröllen (35, 36, 45, 46) ausgebildet sind.  
30

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass jede Führungsrolle (35, 36, 45, 46) jeweils auf einem Bolzen (35a, 36a, 45a, 46a) drehbar gelagert ist, der mit einem in einem ortsfesten Führungszyylinder (33, 34, 43, 44) verstellbaren, die Verstellmittel bildenden  
35

5 Kolben (33a, 34a, 43a, 44a) verbunden ist, wobei die Kolben (33a, 34a, 43a, 44a) bzw. die mit diesen verbundenen Führungsrollen (35, 36, 45, 46) senkrecht zu der jeweiligen Führungsfläche (41, 42, 53, 54) verstellbar sind.

10 13. Vorrichtung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Führungszylinder (33, 34) für die gegen die unteren, im Giess-  
spaltenbereich angeordneten Führungsflächen (41, 42) verstellbaren Füh-  
rungsrollen (35, 36) mittels einer Halterung (25) an einem unteren, mit der  
15 Grundplatte (10) fest verbundenen Positionszyliner (20) angebracht sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Führungszylinder (33, 34) für die gegen die Führungsflächen (53,  
20 54) der oberen Kreisführungen (51, 52) verstellbaren Führungsrollen (45,  
46) an je einem oberen, symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der  
Grundplatte (10) bzw. der Seitenabdichtung (2) angeordneten und mit der  
Grundplatte (10) fest verbundenen Positionszyliner (23, 24) angebracht  
25 sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 und 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Antriebseinheit (15) zum Erzeugen von oszillierenden Bewegun-  
gen der jeweiligen Seitenabdichtung (2) eine zwischen einer oberen,  
30 grundplattenfesten Halterung (11) und einer unteren, an der Seitenabdich-  
tung (2) angebrachten Halterung (12) gehaltene Kolben/Zylinder-Einheit  
(15) umfasst, die sich annähernd vertikal zwischen den beiden oberen Po-  
sitionszylinern (23, 24) erstreckt, wobei die untere Halterung (12) ober-  
halb des unteren Positionszyliners (20) bzw. der an der Seitenabdichtung  
35 (2) angebrachten unteren Kreisführung (40) angeordnet ist.

5        16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15,  
          dadurch gekennzeichnet,  
          dass die untere Kreisführung (40) zwei gegen die Außenkanten der Sei-  
          tenabdichtung (2) gerichtete Führungsflächen (41, 42) aufweist, die im  
          Querschnitt gerundet und mit entsprechend geformten Umfangsflächen  
10      (35u, 36u) der zugeordneten Führungsrollen (35, 36) in Kontakt bringbar  
          sind.

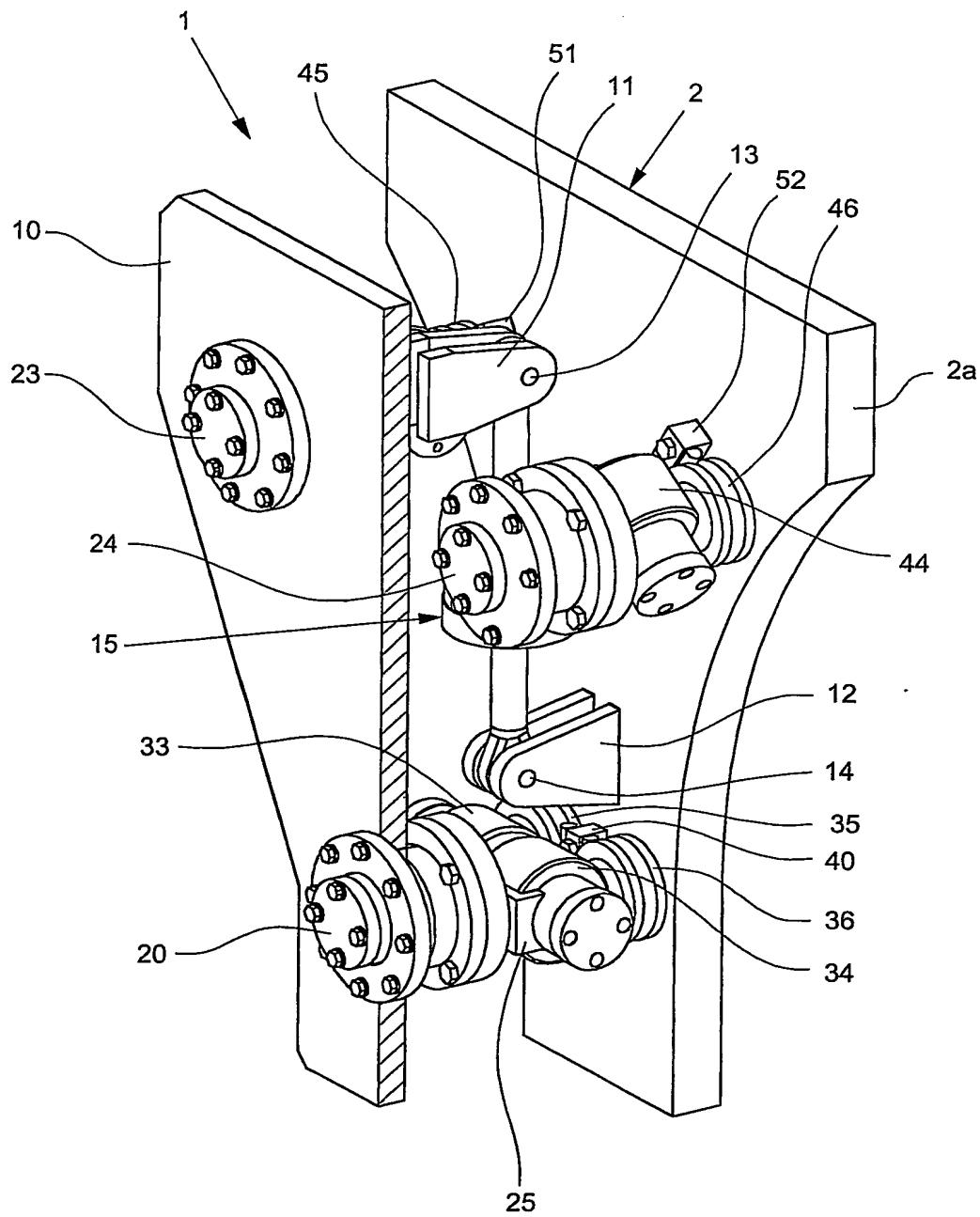
15      17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16,  
          dadurch gekennzeichnet,  
          dass die oberen Kreisführungen (51, 52) je eine gegen die jeweilige Aus-  
          senkante der Seitenabdichtung (2) gerichtete Führungsfläche (53, 54)  
          aufweisen, die im Querschnitt gerundet und mit einer entsprechend ge-  
          formten Umfangsfläche (35u, 36u) der zugeordneten Führungsrolle (45,  
          46) in Kontakt bringbar ist.

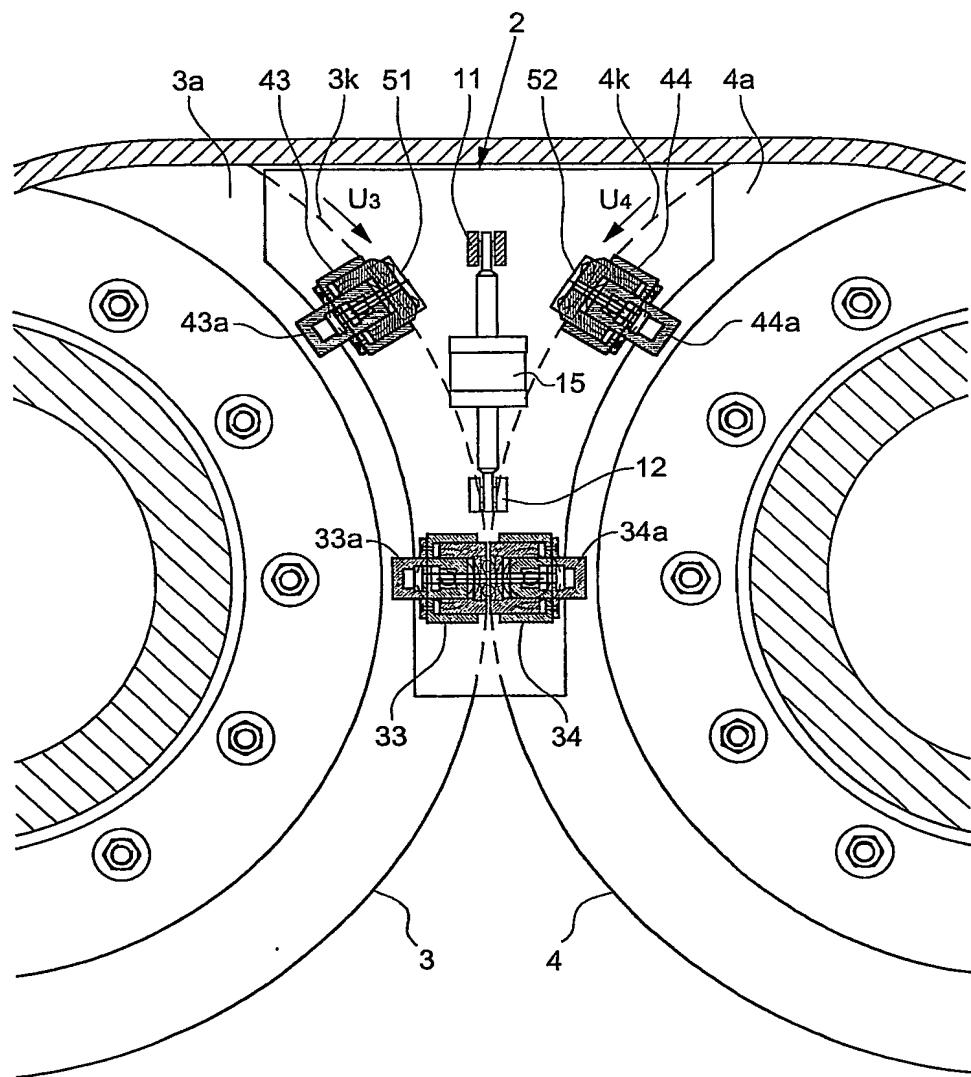
20      18. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
          dadurch gekennzeichnet,  
          dass die der Seitenabdichtung (2) zugeordneten Führungselemente als  
          am Außenumfang einer mit einem Dichtplatten-Halterrahmen verbunde-  
25      nen, beweglichen Platte (102) angeordnete Führungsflächen (103, 104)  
          ausgebildet sind, die jeweils am Umfang eines Kreises mit dem Giessrol-  
          lenradius (a) und einem der Drehachse der jeweiligen Giessrolle (3 bzw.  
          4) entsprechendem Zentrum ( $D_3$  bzw.  $D_4$ ) liegen.

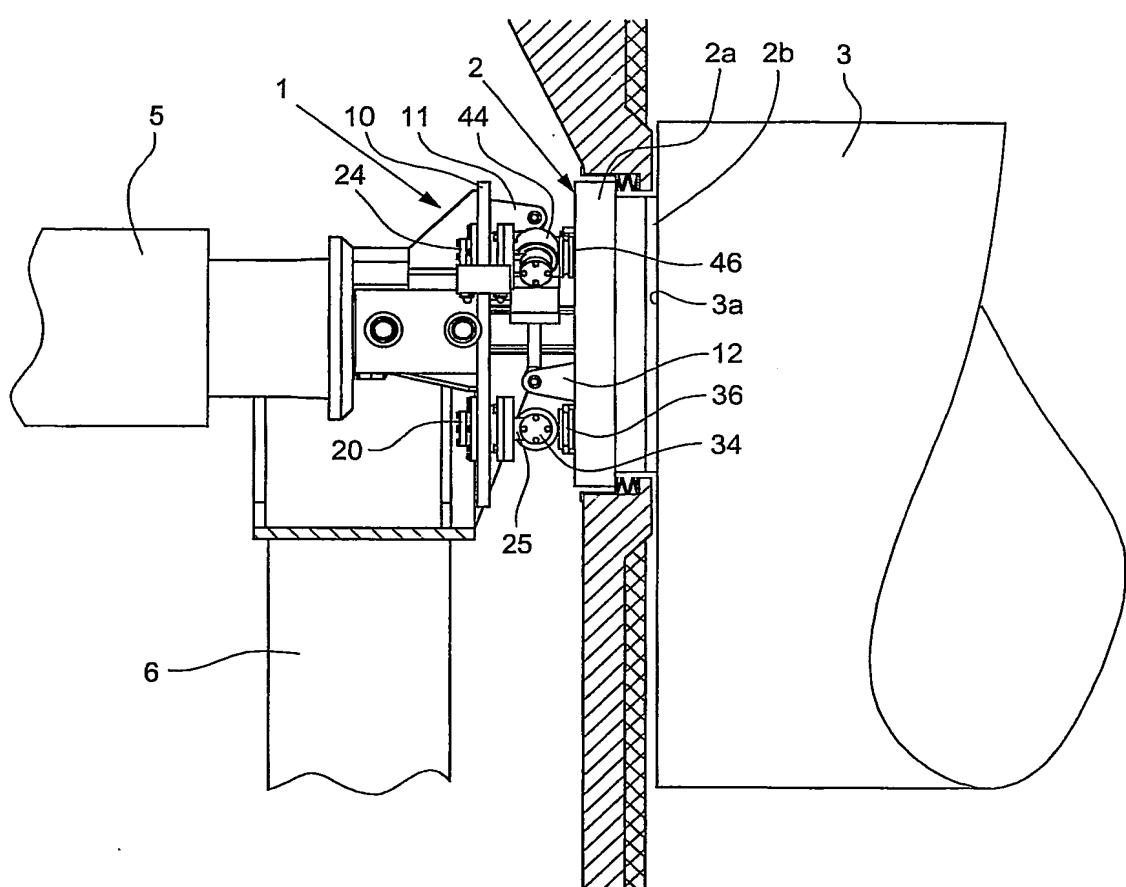
30      19. Vorrichtung nach Anspruch 18,  
          dadurch gekennzeichnet,  
          dass die der Grundplatte (100) zugeordneten Führungselemente als zwei  
          symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Grundplatte (10) bzw. der Sei-  
          tenabdichtung (2) angeordnete Führungsrollenpaare (105, 106; 107, 108)  
35      ausgebildet sind, von denen ein Führungsrollenpaar (105, 106) in einem  
          unteren und das andere Führungsrollenpaar (107, 108) in einem oberen,

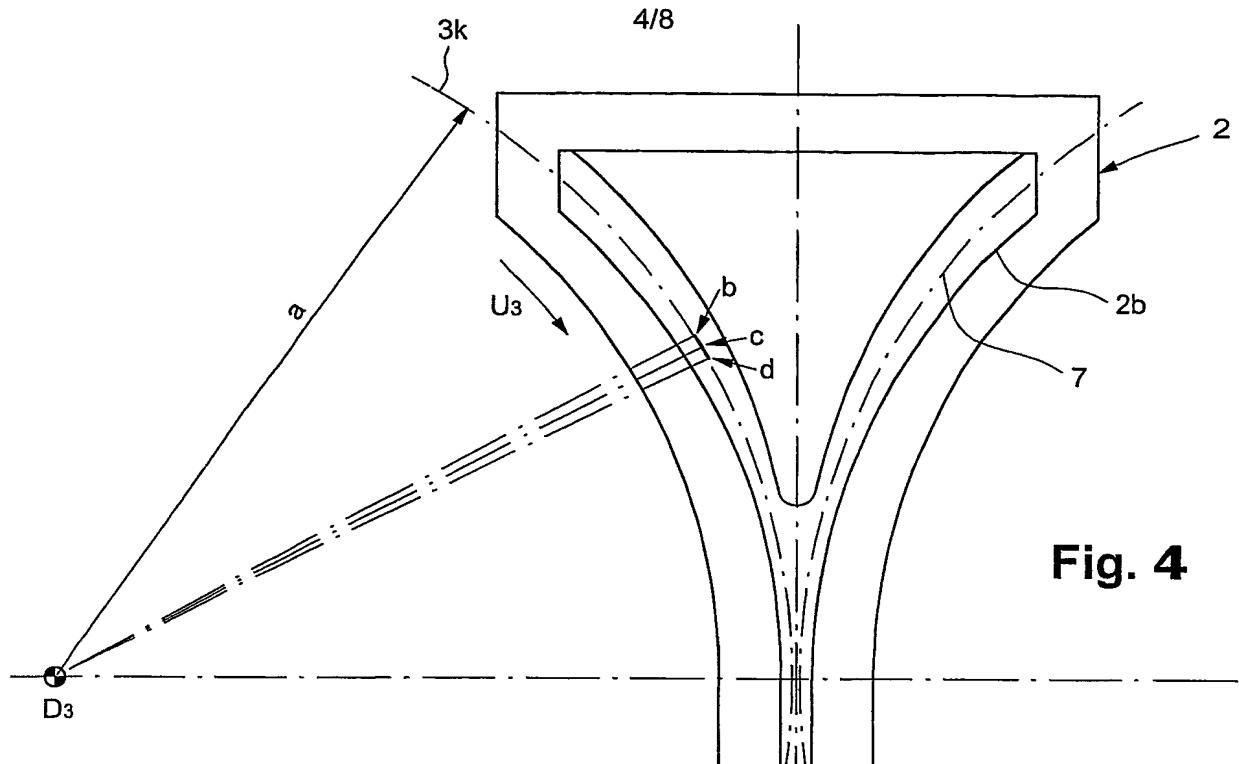
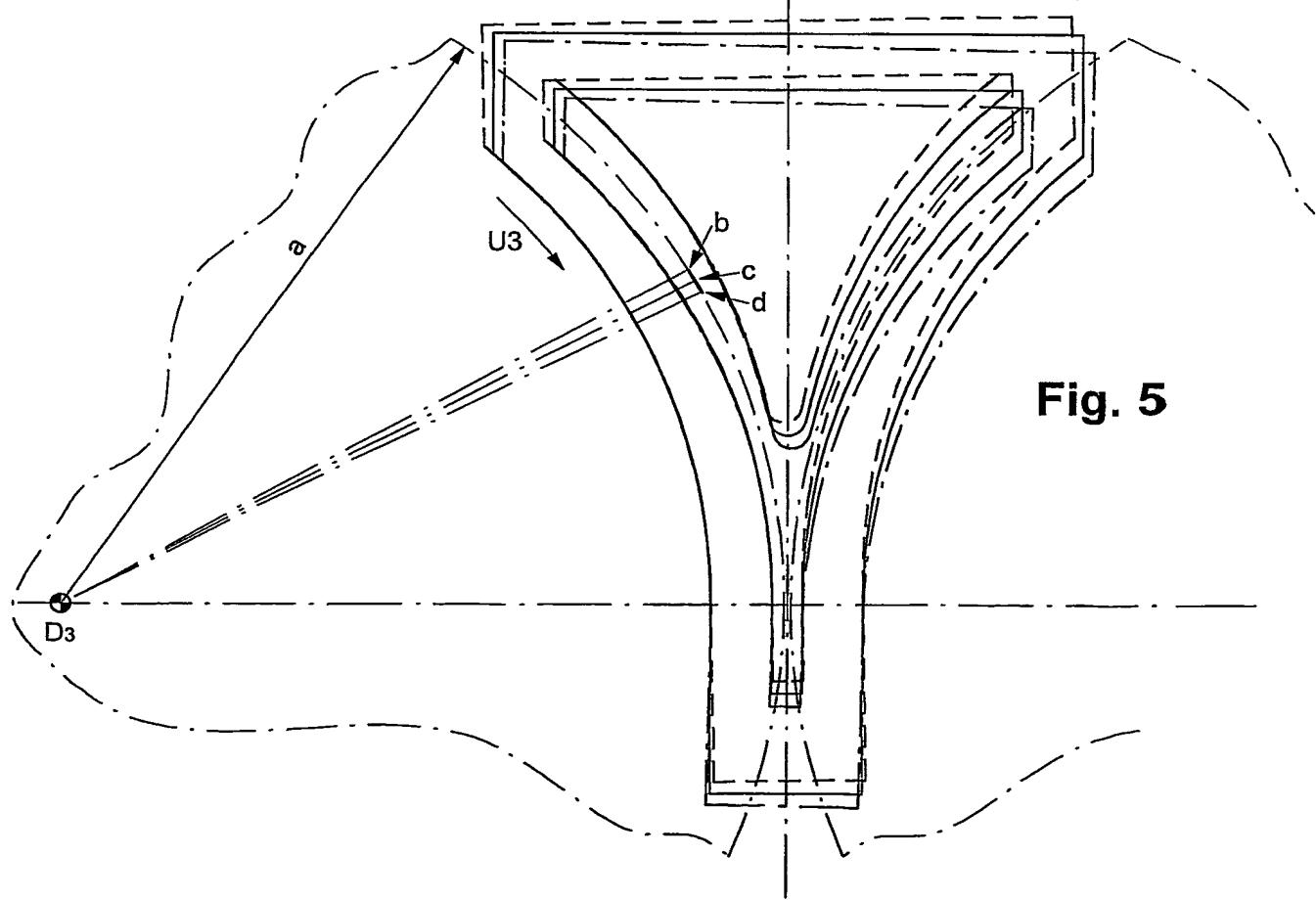
5 erweiterten Bereich der Seitenabdichtung (2) angeordnet sind, wobei die Führungsflächen (103, 104) der beweglichen Platte (102) ständig mit den unteren Führungsrollen (105, 106) im Kontakt stehen und abwechselnd an die eine oder die andere obere Führungsrolle (107, 108) andrückbar sind.

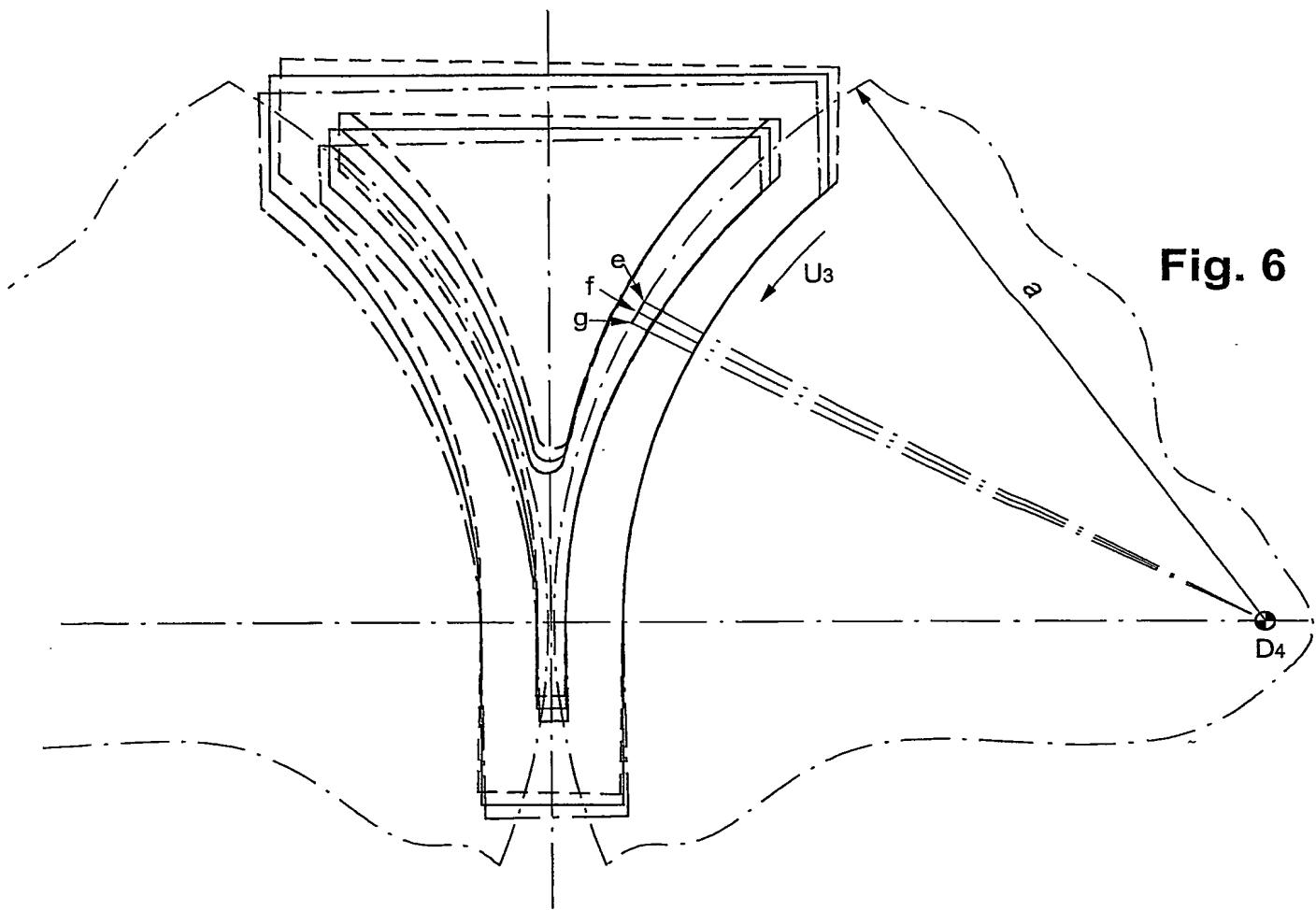
10 20. Vorrichtung nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die mit den Führungsflächen (103, 104) versehene bewegliche Platte  
(102) im oberen Bereich mit einer zu ihrer vertikalen Mittelebene symmetrischen Aussparung (110) versehen ist, in welche zwei mit einem Antrieb  
15 wirkverbundene und gegenläufig antreibbare Exzenter (111, 112) hineinragen, wobei die Exzenter (111, 112) und die Innenflächen der Aussparung (110) formschlüssig derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei der Rotation der Exzenter (111, 112) die bewegliche Platte (102) abwechselnd mit der einen oder mit der anderen Führungsfläche (103, 104) an die eine  
20 oder an die andere obere Führungsrolle (107, 108) andrückbar ist.

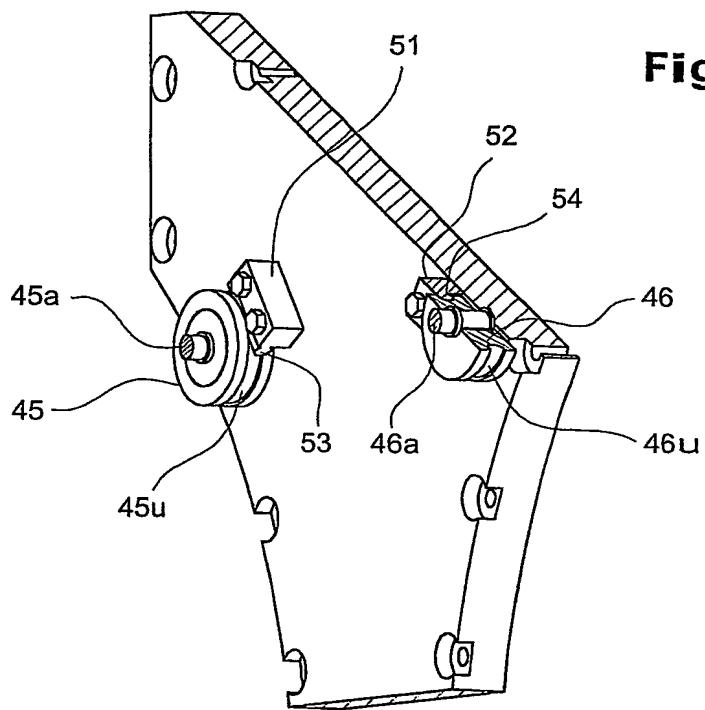
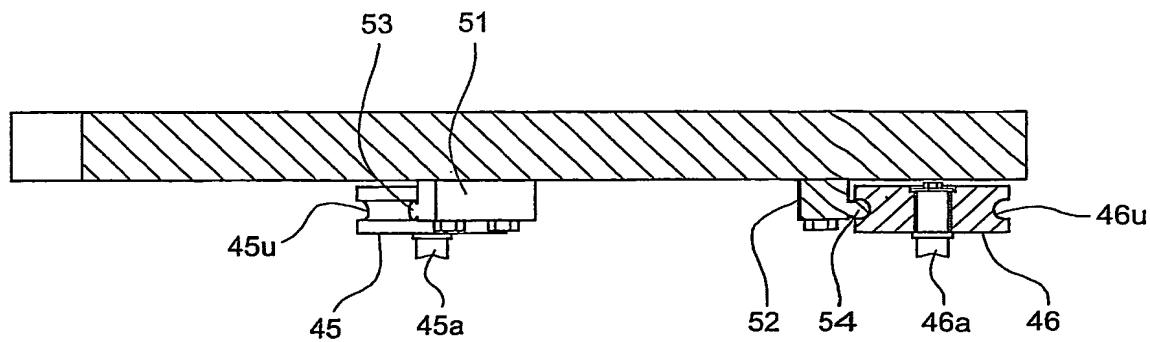
**Fig. 1**

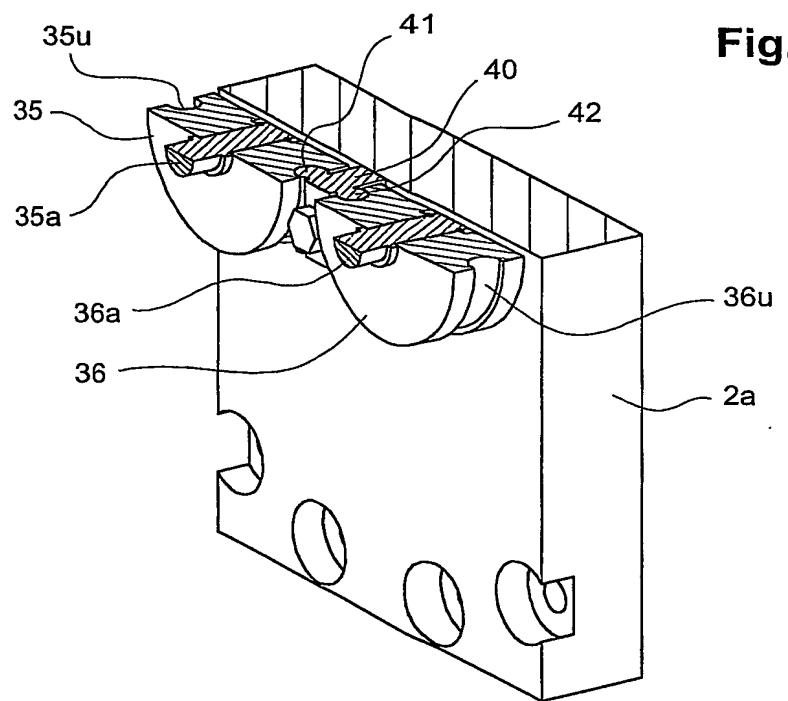
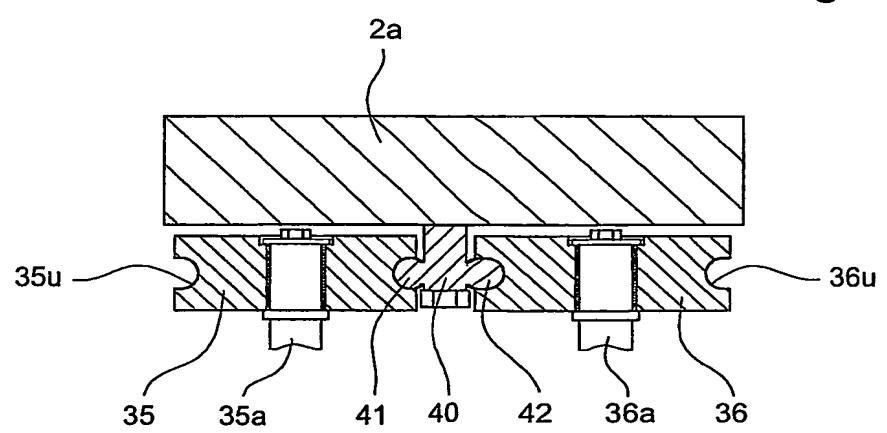
**Fig. 2**

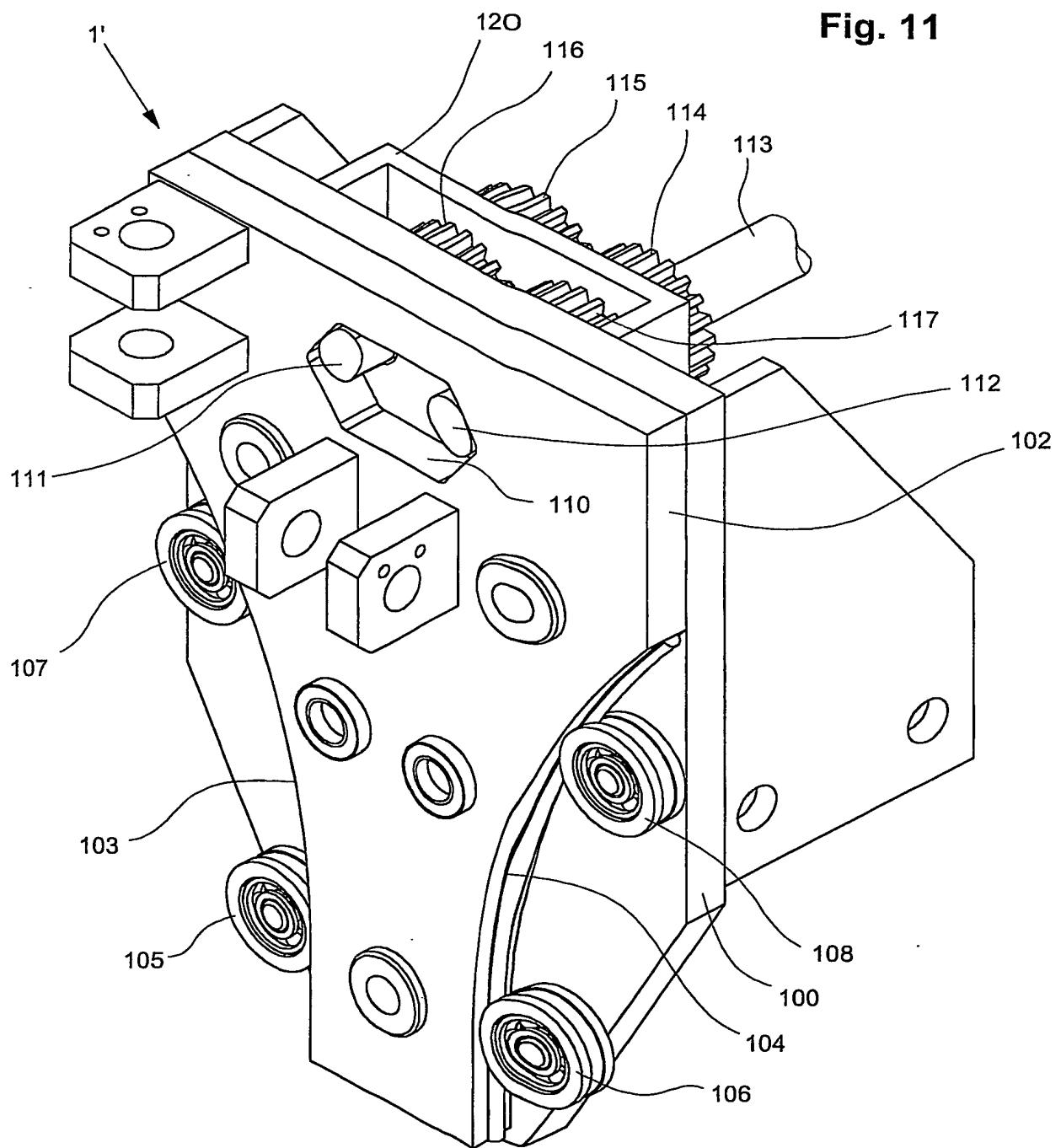
**Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7****Fig. 8**

**Fig. 9****Fig. 10**

**Fig. 11**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/011210

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B22D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A        | WO 01/23121 A (MAIN MAN INSPIRATION AG ; MARTI HEINRICH A (CH); SMS DEMAG AG (DE); BA) 5 April 2001 (2001-04-05)<br>the whole document<br>-----<br>DE 100 56 916 A (SMS DEMAG AG)<br>23 May 2002 (2002-05-23)<br>the whole document<br>-----<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 2000, no. 07,<br>29 September 2000 (2000-09-29)<br>& JP 2000 117397 A (NIPPON STEEL CORP),<br>25 April 2000 (2000-04-25)<br>abstract<br>-----<br>-/- | 1-20                  |
| A        |  | 1-20                  |
| A        |  | 1-20                  |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 December 2004

Date of mailing of the international search report

24/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bergman, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/011210

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A        | US 6 296 046 B1 (KIM DONG KOOK ET AL)<br>2 October 2001 (2001-10-02)<br>the whole document<br>-----                                   | 1-20                  |
| A        | EP 0 575 617 A (NIPPON STEEL CORP ;<br>MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP))<br>29 December 1993 (1993-12-29)<br>the whole document<br>----- | 1-20                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011210

| Patent document cited in search report |    | Publication date |  | Patent family member(s)   |  | Publication date   |
|--|----|------------------|--|---|--|--|
| WO 0123121                             | A  | 05-04-2001       | CH<br>AT<br>AT<br>AU<br>AU<br>CN<br>CN<br>DE<br>DE<br>EA<br>EA<br>WO<br>WO<br>EP<br>EP<br>EP<br>ES<br>ES<br>US<br>US | 691574 A5<br>240806 T<br>240805 T<br>7520900 A<br>7521000 A<br>1376095 T<br>1376097 T<br>50002296 D1<br>50002302 D1<br>3382 B1<br>3383 B1<br>0123121 A1<br>0123122 A1<br>1227906 A1<br>1225992 A1<br>1088609 A1<br>2200936 T3<br>2200937 T3<br>6655447 B1<br>6651729 B1 |  | 31-08-2001<br>15-06-2003<br>15-06-2003<br>30-04-2001<br>30-04-2001<br>23-10-2002<br>23-10-2002<br>26-06-2003<br>26-06-2003<br>24-04-2003<br>24-04-2003<br>05-04-2001<br>05-04-2001<br>07-08-2002<br>31-07-2002<br>04-04-2001<br>16-03-2004<br>16-03-2004<br>02-12-2003<br>25-11-2003 |
| DE 10056916                            | A  | 23-05-2002       | DE<br>AU<br>CN<br>WO<br>EP   | 10056916 A1<br>2068602 A<br>1474725 T<br>0240200 A1<br>1337364 A1   |  | 23-05-2002<br>27-05-2002<br>11-02-2004<br>23-05-2002<br>27-08-2003   |
| JP 2000117397                          | A  | 25-04-2000       |  | NONE  |  |  |
| US 6296046                             | B1 | 02-10-2001       | AU<br>AU<br>CN<br>DE<br>DE<br>EP<br>JP<br>JP<br>WO   | 727745 B2<br>1511699 A<br>1248188 T<br>69819882 D1<br>69819882 T2<br>0975451 A1<br>3517681 B2<br>2000511116 T<br>9932247 A1   |  | 21-12-2000<br>12-07-1999<br>22-03-2000<br>24-12-2003<br>04-11-2004<br>02-02-2000<br>12-04-2004<br>29-08-2000<br>01-07-1999   |
| EP 0575617                             | A  | 29-12-1993       | JP<br>JP<br>JP<br>DE<br>DE<br>EP<br>KR<br>US<br>AT<br>WO   | 2069682 C<br>4284950 A<br>7106434 B<br>69227186 D1<br>69227186 T2<br>0575617 A1<br>9610242 B1<br>5390726 A<br>171655 T<br>9216323 A1  |  | 10-07-1996<br>09-10-1992<br>15-11-1995<br>05-11-1998<br>25-02-1999<br>29-12-1993<br>26-07-1996<br>21-02-1995<br>15-10-1998<br>01-10-1992   |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011210

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B22D11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B22D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | WO 01/23121 A (MAIN MAN INSPIRATION AG ; MARTI HEINRICH A (CH); SMS DEMAG AG (DE); BA) 5. April 2001 (2001-04-05)<br>das ganze Dokument  | 1-20               |
| A          | DE 100 56 916 A (SMS DEMAG AG)<br>23. Mai 2002 (2002-05-23)<br>das ganze Dokument  | 1-20               |
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 2000, Nr. 07,<br>29. September 2000 (2000-09-29)<br>& JP 2000 117397 A (NIPPON STEEL CORP),<br>25. April 2000 (2000-04-25)<br>Zusammenfassung | 1-20               |
|            |  | -/-                |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*'L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*'T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

28. Dezember 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

24/01/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bergman, L

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011210**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                     | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | US 6 296 046 B1 (KIM DONG KOOK ET AL)<br>2. Oktober 2001 (2001-10-02)<br>das ganze Dokument<br>-----                                   | 1-20               |
| A          | EP 0 575 617 A (NIPPON STEEL CORP ;<br>MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP))<br>29. Dezember 1993 (1993-12-29)<br>das ganze Dokument<br>----- | 1-20               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011210

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument |    | Datum der Veröffentlichung |  | Mitglied(er) der Patentfamilie  |  | Datum der Veröffentlichung   |
|---|----|----------------------------|--|---|--|--|
| WO 0123121                                      | A  | 05-04-2001                 |  | CH 691574 A5<br>AT 240806 T<br>AT 240805 T<br>AU 7520900 A<br>AU 7521000 A<br>CN 1376095 T<br>CN 1376097 T<br>DE 50002296 D1<br>DE 50002302 D1<br>EA 3382 B1<br>EA 3383 B1<br>WO 0123121 A1<br>WO 0123122 A1<br>EP 1227906 A1<br>EP 1225992 A1<br>EP 1088609 A1<br>ES 2200936 T3<br>ES 2200937 T3<br>US 6655447 B1<br>US 6651729 B1 |  | 31-08-2001<br>15-06-2003<br>15-06-2003<br>30-04-2001<br>30-04-2001<br>23-10-2002<br>23-10-2002<br>26-06-2003<br>26-06-2003<br>24-04-2003<br>24-04-2003<br>05-04-2001<br>05-04-2001<br>07-08-2002<br>31-07-2002<br>04-04-2001<br>16-03-2004<br>16-03-2004<br>02-12-2003<br>25-11-2003 |
| DE 10056916                                     | A  | 23-05-2002                 |  | DE 10056916 A1<br>AU 2068602 A<br>CN 1474725 T<br>WO 0240200 A1<br>EP 1337364 A1  |  | 23-05-2002<br>27-05-2002<br>11-02-2004<br>23-05-2002<br>27-08-2003   |
| JP 2000117397                                   | A  | 25-04-2000                 |  | KEINE   |  |  |
| US 6296046                                      | B1 | 02-10-2001                 |  | AU 727745 B2<br>AU 1511699 A<br>CN 1248188 T<br>DE 69819882 D1<br>DE 69819882 T2<br>EP 0975451 A1<br>JP 3517681 B2<br>JP 2000511116 T<br>WO 9932247 A1  |  | 21-12-2000<br>12-07-1999<br>22-03-2000<br>24-12-2003<br>04-11-2004<br>02-02-2000<br>12-04-2004<br>29-08-2000<br>01-07-1999   |
| EP 0575617                                      | A  | 29-12-1993                 |  | JP 2069682 C<br>JP 4284950 A<br>JP 7106434 B<br>DE 69227186 D1<br>DE 69227186 T2<br>EP 0575617 A1<br>KR 9610242 B1<br>US 5390726 A<br>AT 171655 T<br>WO 9216323 A1  |  | 10-07-1996<br>09-10-1992<br>15-11-1995<br>05-11-1998<br>25-02-1999<br>29-12-1993<br>26-07-1996<br>21-02-1995<br>15-10-1998<br>01-10-1992   |